

## Transmission for a mobile machine with at least two drive axles

**Publication number:** EP1026024

**Publication date:** 2000-08-09

**Inventor:** MARTIN LOUIS (FR); COUSIN JEAN-CLAUDE (FR)

**Applicant:** POCLAIN HYDRAULICS IND (FR)

**Classification:**

- **International:** B60K17/356; B60K17/34; (IPC1-7): B60K17/356

- **European:** B60K17/356

**Application number:** EP20000400238 20000131

**Priority number(s):** FR19990001359 19990205

**Also published as:**

- US 6230829 (B1)
- F R2789351 (A1)
- E P1026024 (B1)

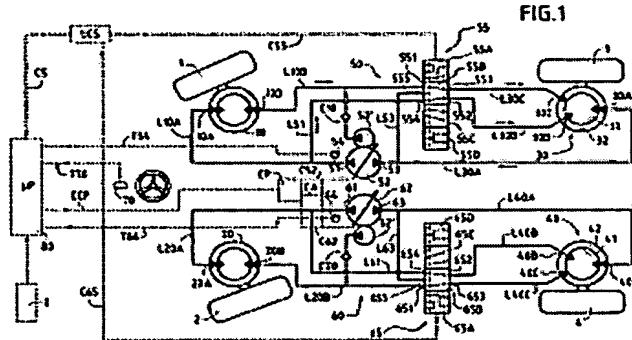
**Cited documents:**

- E P0547947
  - US 3161246
  - W O9633883
  - E P0627335
  - W O8912558
- [more >>](#)

[Report a data error here](#)

**Abstract of EP1026024**

The motors (10,20,30,40) for the front and rear wheels are connected to the right (52) or left (62) pumps in a bridge arrangement. An electronic control circuit (80) is connected to selection valves (55,65) on either side. The front motors have a single high-pressure supply of fluid (10A,20A) and a single low-pressure drain (10B,20B). The rear motors each have two high-pressure inlets (30B,C) and (40B,C) and one outlet (30A,40A).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)



EP 1 026 024 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
09.08.2000 Bulletin 2000/32

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: B60K 17/356

(21) Numéro de dépôt: 00400238.2

(22) Date de dépôt: 31.01.2000

(84) Etats contractants désignés:  
 AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
 MC NL PT SE  
 Etats d'extension désignés:  
 AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 05.02.1999 FR 9901359

(71) Demandeur:  
 POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE  
 60411 Verberie (FR)

(72) Inventeurs:  
 • Martin, Louis  
 60200 Compiègne (FR)  
 • Cousin, Jean-Claude  
 60700 Pontpoint (FR)

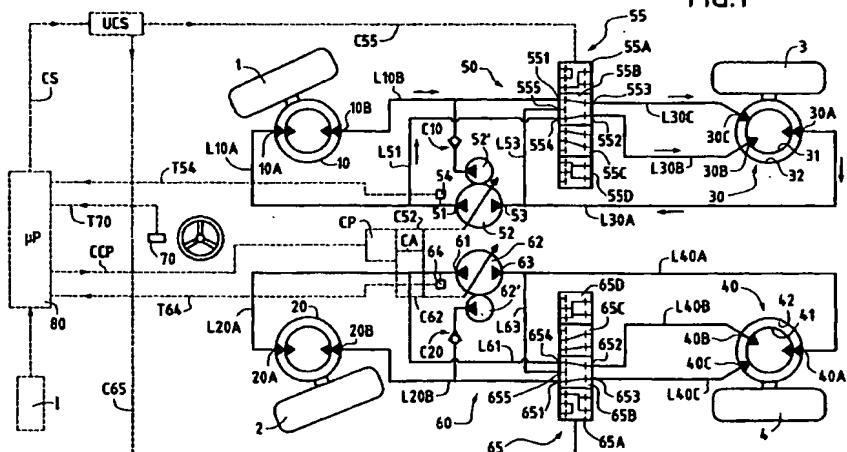
(74) Mandataire:  
 Intes, Didier Gérard André et al  
 Cabinet Beau de Loménie,  
 158, rue de l'Université  
 75340 Paris Cedex 07 (FR)

### (54) Dispositif de transmission d'un engin mobile ayant au moins deux ponts moteurs

(57) Chaque pont moteur du dispositif a deux moteurs hydrauliques (10, 20 ; 30, 40), un pour chaque côté de l'engin. Le dispositif comprend deux circuits fermés de transmission analogues (50, 60), un pour chaque côté de l'engin. Les moteurs hydrauliques (30, 40) du deuxième pont sont des moteurs doubles ayant trois raccords principaux (30A, 30B, 30C ; 40A, 40B, 40C). Dans chaque circuit fermé (50 ; 60), le premier raccord principal (30A ; 40A) du moteur double (30 ; 40) et le premier raccord principal (10A ; 20A) du moteur du pre-

mier pont (10 ; 20) sont respectivement raccordés en permanence à chacun des deux orifices (51, 53 ; 61, 63) de la pompe (52 ; 62) du circuit considéré et chaque circuit comprend, en outre, un sélecteur (55 ; 65) à au moins deux positions disposées sur des conduites de raccordement entre la pompe (52 ; 62), les deuxième et troisième raccords principaux (30B, 30C ; 40B, 40C) du moteur double (30 ; 40) et le deuxième raccord principal (10B ; 20B) du moteur du premier pont (10 ; 20).

FIG.1



EP 1 026 024 A1

**Description**

[0001] La présente invention concerne un dispositif de transmission d'un engin mobile comprenant un premier et un deuxième pont moteur, chaque pont moteur ayant deux moteurs hydrauliques, un pour chaque côté de l'engin, le dispositif comprenant deux circuits fermés de transmission analogues, un pour chaque côté de l'engin, chaque circuit fermé ayant une pompe hydraulique ainsi qu'un moteur du premier pont et un moteur du deuxième pont.

[0002] Un dispositif de ce type est connu par le document EP 0 627 335 qui montre un véhicule à transmission hydrostatique ayant plusieurs ponts, deux pompes alimentant respectivement les moteurs qui entraînent les roues de chacun des deux côtés du véhicule. Ce dispositif présente l'avantage de régler les cylindrées respectives des deux pompes de manière identique pour une circulation en ligne droite, ou de manière différente lorsque, par exemple pour effectuer un virage serré, il est nécessaire que les moteurs entraînant les roues d'un côté du véhicule fournissent un couple supérieur à celui que fournissent les moteurs qui entraînent les roues de l'autre côté.

[0003] Ainsi, le dispositif divulgué par le document EP 0 627 335 permet d'obtenir un comportement différent entre les roues d'un côté du véhicule et les roues de l'autre côté. Toutefois, il ne permet pas de gérer les différences de comportement entre les roues situées d'un même côté du véhicule.

[0004] On connaît par ailleurs, par le document EP 0 547 947, un véhicule à transmission hydrostatique comprenant des moteurs doubles à trois orifices. Tous les moteurs sont alimentés par une même pompe et l'on peut éviter des différences de comportement indésirables, par exemple un patinage, entre les roues des différents ponts. Ainsi, il est possible de réaliser un effet de blocage différentiel entre le pont avant et le pont arrière, mais pas de gérer différemment l'alimentation des moteurs entraînant les roues de l'un ou de l'autre côté du véhicule.

[0005] Les dispositifs connus évoqués ci-dessus présentent donc certains avantages qui ont toutefois comme contre-partie des inconvénients plus ou moins gênants selon les conditions d'utilisation du véhicule.

[0006] La présente invention a pour but de proposer un dispositif dans lequel se retrouvent les avantages des dispositifs connus évoqués précédemment, mais qui soit exempt ou sensiblement exempt de leurs inconvénients.

[0007] Ce but est atteint grâce au fait que les moteurs hydrauliques du deuxième pont sont des moteurs doubles qui comprennent chacun deux moteurs élémentaires, chaque moteur élémentaire ayant un premier et un deuxième raccord élémentaire, d'alimentation ou d'échappement, les premiers raccords élémentaires étant mis en commun pour former un premier raccord principal du moteur double, tandis

que les deuxièmes raccords élémentaires sont séparés et forment respectivement des deuxième et troisième raccords principaux du moteur double, les moteurs hydrauliques du premier pont ayant chacun au moins un premier et un deuxième raccord principal, d'alimentation ou d'échappement, au fait que, dans chaque circuit fermé, le premier raccord principal du moteur double et le premier raccord principal du moteur du premier pont sont respectivement raccordés en permanence à chacun des deux orifices de la pompe du circuit considéré et au fait que chaque circuit fermé comprend, en outre, un sélecteur à au moins deux positions, disposé sur des conduites de raccordement entre la pompe, les deuxième et troisième raccords principaux du moteur double et le deuxième raccord principal du moteur du premier pont.

[0008] L'invention réalise ainsi un raccordement original des moteurs de chacun des deux circuits fermés du dispositif qui comprennent des moteurs doubles et prévoit, pour chaque circuit fermé, de placer précisément le sélecteur sur des conduites de raccordement entre la pompe, les deuxième et troisième raccords principaux du moteur double et le deuxième raccord principal du moteur du premier pont. Selon la configuration des sélecteurs, on pourra par exemple, pour chaque circuit fermé, réaliser un raccordement en série de l'un des moteurs élémentaires du deuxième pont avec le moteur du premier pont, tandis que l'autre moteur élémentaire du deuxième pont pourra être alimenté en parallèle ou inactivé.

[0009] Quoiqu'il en soit, dans la mesure où le premier raccord principal du moteur double et le premier raccord principal du moteur du premier pont sont respectivement raccordés en permanence à chacun des deux orifices de la pompe du circuit fermé considéré, on fait en sorte que l'un de ces deux moteurs soit toujours alimenté avant l'autre, sachant que l'on pourra toutefois choisir le sélecteur de telle sorte que, dans l'une de ses positions, il permette d'inactiver totalement les moteurs élémentaires du moteur double, pour une circulation du véhicule à grande vitesse avec un entraînement réalisé seulement par le moteur du premier pont.

[0010] Ainsi, avantageusement, pour chaque circuit fermé, le sélecteur présente une position d'inactivation du deuxième pont dans laquelle il met en communication les deuxième et troisième raccords principaux du moteur double et les fait communiquer avec l'orifice de la pompe auquel est raccordé le premier raccord principal dudit moteur double.

[0011] Avantageusement, pour chaque circuit fermé, le sélecteur présente une position de partage de débit dans laquelle le deuxième raccord du moteur double est raccordé à l'orifice de la pompe auquel est relié le premier raccord principal du moteur du premier pont, en parallèle avec ce dernier.

[0012] Ainsi, l'un des moteurs élémentaires du moteur double est alimenté en parallèle avec le moteur du premier pont, de sorte que le débit se trouve partagé

entre ce moteur élémentaire qui appartient au deuxième pont et le moteur du premier pont.

[0013] Dans cette position, on peut par exemple choisir de raccorder le troisième raccord principal du moteur double au deuxième raccord principal du moteur du premier pont. Il s'agit alors d'une position de partage de débit et de blocage de différentiel puisque le deuxième moteur élémentaire du moteur double est disposé en série par rapport au moteur du premier pont, tandis que le premier moteur élémentaire est disposé en parallèle par rapport à ce moteur du premier pont.

[0014] On peut en outre choisir que pour chaque circuit fermé, le sélecteur présente une position de couple maximal dans laquelle les deuxième et troisième raccords principaux du moteur double et le premier raccord principal du moteur du premier pont sont raccordés en parallèle au même orifice de la pompe, tandis que le premier raccord principal du moteur double et le deuxième raccord principal du moteur du premier pont sont raccordés en parallèle à l'autre orifice de la pompe.

[0015] Dans ce cas, pour chaque circuit fermé, tous les moteurs sont alimentés en parallèle, de sorte que la cylindrée totale alimentée par la pompe est égale à la somme de la cylindrée du moteur du premier pont et de la cylindrée du moteur double du deuxième pont. L'engin peut alors développer un couple maximal, ce qui est particulièrement approprié pour son utilisation en condition de travail, sur un chantier ou un terrain difficile. Cette position correspond donc à un partage de débit et à l'obtention d'un couple maximal.

[0016] Il est également avantageux que, pour chaque circuit fermé, le sélecteur comporte une position de report du débit sur le deuxième pont dans laquelle le premier raccord principal du moteur du premier pont est raccordé à un orifice de la pompe, tandis que le deuxième raccord principal du moteur double communique avec l'orifice de la pompe auquel est raccordé le premier raccord principal de ce moteur double et que le troisième raccord principal du moteur double est raccordé au deuxième raccord principal du moteur du premier pont. Dans ce cas, le premier moteur élémentaire du moteur double est inactif et le débit du moteur du premier pont se reporte sur le deuxième moteur élémentaire, de sorte que ces deux moteurs tournent à la même vitesse ce qui revient à obtenir un blocage de différentiel entre des roues des deux ponts, pour chaque côté du véhicule. Ce blocage de différentiel est obtenu alors que la cylindrée alimentée est seulement celle du deuxième moteur élémentaire, de sorte que la vitesse de l'engin peut être relativement importante.

[0017] Le dispositif comporte avantageusement des moyens pour commander simultanément les sélecteurs des deux circuits fermés.

[0018] Ces moyens permettent d'obtenir, pour chaque côté de l'engin, la même motricité quelle que soit la position des deux sélecteurs. Ceci est nécessaire pour la conduite sur route et également pour la circulation en ligne droite et sans dérapage sur un terrain de travail tel

qu'un chantier.

[0019] Avantageusement, le dispositif comporte des moyens pour, en virage, faire cesser la commande simultanée des sélecteurs des deux circuits fermés et commander lesdits sélecteurs de telle sorte que la cylindrée totale raccordée à un orifice de la pompe du circuit fermé situé du côté du véhicule interne au virage soit supérieure à la cylindrée raccordée à l'orifice correspondant de la pompe du circuit fermé situé du côté du véhicule externe au virage.

[0020] Le fait de faire cesser la commande simultanée des sélecteurs permet d'obtenir des conditions de motricité différentes entre l'un et l'autre côté du véhicule, par exemple en choisissant à dessein de faire déraper les roues d'un côté du véhicule par rapport aux roues de l'autre côté. Ceci permet de faire virer le véhicule avec un rayon de braquage très faible.

[0021] L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, d'un mode de réalisation représenté à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement un dispositif conforme à l'invention montrant une position des sélecteurs des deux circuits fermés, et
- les figures 2 à 4 montrent des dispositifs conformes à l'invention dans différentes positions des sélecteurs.

[0022] Le dispositif représenté sur la figure 1 sert à la transmission d'un engin mobile à quatre roues motrices, respectivement 1, 2, 3 et 4, les roues 1 et 2 étant directionnelles. Par exemple, pour un engin agricole tel qu'une moissonneuse batteuse, ces roues directionnelles sont les roues arrières et pour un tracteur agricole, ces roues directionnelles sont les roues avant.

[0023] L'engin comporte deux ponts moteurs, le premier pont moteur comprenant les deux moteurs hydrauliques 10 et 20 servant respectivement à l'entraînement des roues 1 et 2, tandis que le deuxième pont moteur comporte les deux moteurs hydrauliques 30 et 40 qui servent respectivement à l'entraînement des roues 3 et 4. Ainsi, les moteurs 10 et 30 servent à l'entraînement des roues d'un premier côté du véhicule et appartiennent à un premier circuit fermé 50, tandis que les moteurs 20 et 40 servent à l'entraînement des roues de l'autre côté du véhicule et appartiennent à un deuxième circuit fermé 60. Ces circuits fermés 50 et 60 comportent chacun une pompe hydraulique à cylindrée variable, respectivement 52 et 62.

[0024] Les moteurs hydrauliques 30 et 40 du deuxième pont sont des moteurs doubles, dit à trois orifices. Ainsi, ils comprennent chacun un premier et un deuxième moteur élémentaire, respectivement 31 et 32 pour le moteur 30, et 41 et 42 pour le moteur 40. Les moteurs élémentaires 31 et 32 comprennent chacun un premier raccord élémentaire, qui sert à leur alimentation.

tion ou à leur échappement selon le sens de circulation du fluide, ces raccords élémentaires étant mis en commun pour former un premier raccord principal 30A du moteur double 30. De même, les premiers raccords élémentaires des moteurs élémentaires 41 et 42 sont mis en commun pour former un premier raccord principal 40A du moteur 40.

[0025] Le premier moteur élémentaire 31 comporte un deuxième raccord élémentaire, qui sert à l'échappement ou l'alimentation selon le sens de circulation du fluide et qui forme un deuxième raccord principal 30B pour le moteur 30, tandis que le moteur élémentaire 32 comporte un deuxième raccord élémentaire qui forme le troisième raccord principal 30C du moteur double 30. De même, les moteurs élémentaires 41 et 42 ont des deuxièmes raccords élémentaires qui forment respectivement le deuxième raccord principal 40B et le troisième raccord principal 40C du moteur 40.

[0026] De leur côté, les moteurs du premier pont ont chacun un premier et un deuxième raccord principal, respectivement 10A et 10B pour le moteur 10, et 20A et 20B pour le moteur 20.

[0027] Les moteurs 10 et 20 peuvent être des moteurs à une cylindrée unique de fonctionnement ou, comme dans l'exemple représenté, des moteurs à plusieurs cylindrées de fonctionnement, par exemple 2. Il peut également s'agir de moteurs du même type que les moteurs 30 et 40.

[0028] Les pompes 52 et 62 comportent chacune deux orifices, respectivement 51 et 53 pour la pompe 52, et 61 et 63 pour la pompe 62, ces deux orifices servant respectivement au refoulement de fluide et à l'aspiration de fluide selon le sens de fonctionnement de la pompe. Dans le premier circuit fermé 50, le premier raccord principal 30A du moteur 30 est raccordé en permanence à l'orifice 53 par une conduite de raccordement L30A, tandis que le premier raccord principal du moteur 10 est raccordé en permanence à l'orifice 51 par une conduite L10A. De même, pour le circuit 60, le raccord 40A est raccordé en permanence à l'orifice 63 de la pompe par une conduite L40A et le raccord 20A est relié en permanence à l'orifice 61 de la pompe par une conduite L20A.

[0029] Les circuits fermés 50 et 60 comprennent chacun un sélecteur, respectivement 55 et 65.

[0030] Selon l'invention, il s'agit de sélecteurs ayant au moins deux positions qui sont disposés sur des conduites de raccordement entre la pompe du circuit fermé, les deuxième et troisième raccords principaux du moteur double et le deuxième raccord principal du moteur du premier pont.

[0031] Sur la figure 1, on a représenté les sélecteurs 55 et 65 sous la forme de sélecteurs capables d'occuper quatre positions, respectivement 55A, 55B, 55C, 55D et 65A, 65B, 65C, 65D, et à cinq voies.

[0032] La première voie 551 du sélecteur 55 est reliée au raccord principal 10B du moteur 10 par une conduite L10B tandis que sa deuxième voie 552 est

5 reliée au raccord principal 30B par une conduite L30B. La troisième voie 553 est reliée au raccord principal 30C par une conduite L30C. La quatrième voie 554 est reliée à la conduite L10A, c'est-à-dire au raccord principal 10A et à l'orifice 51 de la pompe par une conduite L51, tandis que la cinquième voie 555 est reliée à la conduite L30A, c'est-à-dire au raccord 30A et à l'orifice 53 de la pompe par une conduite L53. De même, les première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième voies 651, 652, 653, 654 et 655 sont respectivement reliées au raccord principal 20B par une conduite L20B, au raccord principal 40B par une conduite L40B, au raccord principal 40C par une conduite L40C, à la conduite L20A par une conduite L61, et à la conduite L40A par une conduite L63.

[0033] Les sélecteurs 55 et 65 sont identiques et, de manière générale, les circuits fermés 50 et 60 sont identiques.

[0034] Le fait que les sélecteurs comportent un grand nombre de positions et de voies permet aux circuits fermés d'adopter un grand nombre de configurations. De manière générale, les sélecteurs comportent au moins deux positions, correspondant par exemple à une situation de circulation sur route de l'engin et à une situation de travail particulièrement exigeante. Ainsi, les sélecteurs peuvent avoir moins de quatre positions, de même qu'ils peuvent comporter moins de cinq voies. Par exemple, comme on le verra dans la suite, les quatrième et cinquième voies 554, 555, 654 et 655 servent respectivement, par les conduites L51, L53, L61, L63, à raccorder l'un et/ou l'autre des moteurs élémentaires du circuit fermé à l'un ou l'autre des orifices de la pompe de ce circuit. En particulier, les quatrièmes voies 554 et 654 peuvent permettre, combinées aux deuxièmes et troisièmes voies 552, 553 et 652, 653, une alimentation en parallèle des deuxièmes moteurs élémentaires des moteurs doubles avec les moteurs du premier pont.

[0035] La figure 1 montre les sélecteurs dans leur deuxième position 55B et 65B. C'est une position de partage de débit, puisque, pour chaque circuit fermé, les voies 552 et 554, respectivement 652 et 654 sont reliées entre elles, ce qui revient à raccorder les deuxièmes orifices principaux 30B, 40B des moteurs doubles 30, 40 aux orifices 51, 61 des pompes auxquels sont raccordés les premiers raccords principaux 10A et 20A des moteurs 10 et 20. Ainsi, lorsque les deux sélecteurs 55 et 65 occupent leur position de partage de débit, les premiers moteurs élémentaires 31 et 41 sont alimentés en parallèle avec les moteurs du premier pont si l'on considère que les premiers orifices 51 et 61 des pompes sont des orifices de refoulement.

[0036] Par conséquent, la cylindrée totale disponible pour l' entraînement du véhicule est, pour chaque circuit fermé, la somme de la cylindrée active du moteur du premier pont et de la cylindrée du premier moteur élémentaire du moteur double du deuxième pont.

[0037] Sur la figure 1, en outre, le troisième raccord principal 30C, 40C du moteur double, 30 et 40 est relié

au deuxième raccord principal 10B, 20B du moteur du premier pont 10, 20 (les voies 551 et 553 du sélecteur 55 sont reliées entre elles, de même que les voies 651 et 653 du sélecteur 65). En d'autres termes, pour chaque circuit fermé, le deuxième moteur élémentaire du moteur double est raccordé en série avec le moteur du premier pont. Pour chaque circuit fermé, on obtient ainsi un blocage de différentiel entre les deux roues, respectivement 3 et 1 et 4 et 2, ce qui permet d'éviter le patinage.

[0038] Pour mieux comprendre le circuit de la figure 1, le sens de circulation du fluide est indiqué en considérant que l'orifice 51 de la pompe est un orifice de refoulement, les moteurs du premier pont (roues directionnelles) étant alimentés avant les moteurs du deuxième pont en marche avant.

[0039] De manière avantageuse, le dispositif comporte des moyens pour respecter une limite inférieure et une limite supérieure de pression dans les conduites L10B et L20B. De manière connue en soi, ces moyens peuvent comporter une soupape de surpression (non représentée) et un clapet de gavage, respectivement C10 et C20, associés à une pompe de gavage, respectivement 52' et 62'. Ainsi, pour chaque circuit fermé, on protège à la fois le moteur du premier pont (10, 20) et le moteur double (30, 40) contre les surpressions et contre les phénomènes de cavitation.

[0040] Sur la figure 2, on a représenté la configuration du dispositif de l'invention lorsque les sélecteurs 55 et 65 occupent leurs positions 55A et 65A.

[0041] Il s'agit d'une position de couple maximal, dans laquelle les moteurs sont alimentés en parallèle dans chaque circuit fermé. Ainsi, pour le circuit 50, le raccord principal 10A du moteur 10 est relié à l'orifice 51 de la pompe comme il l'est en permanence, tandis que le deuxième raccord principal 10B de ce moteur est raccordé à l'orifice 53 grâce au fait que les conduites L10B et L53 sont reliées entre elles par la liaison des voies 551 et 555 du sélecteur. De leur côté, les deuxième et troisième raccords principaux 30B et 30C du moteur 30 sont reliés à l'orifice 51, les conduites L30B, L30C et L51 étant raccordées par la liaison des voies 552, 553 et 554 du sélecteur. Le raccord principal 30A est quant à lui normalement raccordé à l'orifice 53. De même, pour le circuit 60, des raccords principaux 40B et 40C sont reliés en parallèle à l'orifice 61 de la pompe avec le raccord principal 20A du moteur 20, tandis que le raccord principal 20B du moteur 20 et le raccord principal 40A du moteur 40 sont reliés en parallèle à l'orifice 63. Dans ce cas, la cylindrée totale disponible est, pour chaque circuit fermé, la somme de la cylindrée du moteur du premier pont et des cylindrées des deux moteurs élémentaires du moteur du deuxième pont.

[0042] La figure 3 montre les sélecteurs dans leurs positions 55C, 65C de report du débit sur le premier pont. En effet, tout le fluide refoulé ou aspiré par l'orifice 51, 61 de la pompe 52, 62 passe par le premier raccord principal 10A, 20A du moteur 10, 20 du premier pont.

Par exemple, pour le circuit 50, le premier raccord 10A du moteur 10 est normalement raccordé à l'orifice 51, tandis que tous les raccords principaux du moteur double 30 sont isolés de ce premier raccord principal. Ainsi, si l'on considère le deuxième moteur élémentaire 32, on constate que son raccord 30C est raccordé en série avec le raccord principal 10B du moteur 10, les conduites L10B et L30C étant reliées par la liaison des voies 551 et 553 du sélecteur. Le raccord 30A étant relié à l'orifice 53 de la pompe, le moteur élémentaire 32 est actif et est disposé en série avec le moteur 10. Dans ce mode de fonctionnement, les cylindrées du moteur 32 et du moteur 10 sont en effet égales. En revanche, le moteur élémentaire 31 est inactif puisque le raccord principal 30B est relié au même orifice 53 que le raccord principal 30A, par la liaison des voies 552 et 555 qui raccorde les conduites L53 et L30B.

[0043] On a indiqué précédemment que la cylindrée du moteur 32 est égale à celle du moteur 10 dans cette configuration. Le moteur 10 comprenant deux cylindrées de fonctionnement, on peut concevoir que cette position de sélecteur ne soit possible que lorsque la totalité de la cylindrée du moteur 10 est active, cette cylindrée étant égale à celle du moteur 32.

[0044] Dans la position de report du débit sur le deuxième pont, c'est donc la totalité de la cylindrée active des moteurs du premier pont qui détermine le couple développé par les moteurs du dispositif et il y a blocage de différentiel entre les moteurs du même côté du véhicule.

[0045] On décrit maintenant la figure 4 qui montre les sélecteurs 55 et 65 dans leurs positions 55D et 65D, c'est-à-dire dans une situation dans laquelle, pour chaque circuit fermé, le débit de fluide est entièrement reporté sur le moteur du premier pont, le moteur du deuxième pont étant totalement inactif. En effet, si l'on considère le circuit 50, on constate que des raccords principaux 30B et 30C du moteur double 30 sont mis en communication par la liaison des voies 553 et 552 du sélecteur, et également en communication avec l'orifice 53 par la liaison desdites voies avec la voie 555. Le premier raccord principal 30A du moteur 30 étant également relié à l'orifice 53, le moteur 30 est totalement inactif. De son côté, le deuxième raccord principal 10B du moteur 10 est également raccordé directement à l'orifice 53 puisque la conduite L10B est reliée à la conduite L53 par la liaison de la voie 551 du sélecteur avec toutes les autres voies de ce sélecteur sauf la voie 554. La situation est la même pour le circuit 60 pour lequel seul le moteur 20 est actif.

[0046] Cette configuration est adaptée à une circulation du véhicule dans des conditions dans lesquelles la vitesse doit pouvoir être élevée sans qu'il soit nécessaire d'avoir un couple de traction important, par exemple sur route. Si, pour les moteurs 10 et 20, seule une des deux cylindrées est active, la vitesse est encore augmentée.

[0047] Le dispositif représenté sur la figure 1 com-

porte des moyens pour commander simultanément les sélecteurs 55 et 65. On a ainsi représenté deux lignes de commande, respectivement C55 et C65, reliées à une unité de commande de sélecteur UCS. Bien que les moyens de commande du déplacement des sélecteurs entre l'une ou l'autre de leurs positions ne soient pas représentés en détail, on comprendra qu'ils peuvent être de tout type connu, en particulier électrique, électronique ou encore hydraulique.

[0048] Le dispositif comporte également avantageusement des moyens pour, en virage, faire cesser la commande simultanée des sélecteurs 55 et 65 et pour commander ces sélecteurs de telle sorte que la cylindrée totale raccordée à un orifice de la pompe des circuits fermés situés du côté véhicule interne au virage soit supérieure à la cylindrée totale raccordée à l'orifice correspondant de la pompe du circuit fermé situé du côté du véhicule externe au virage. De ce fait, les moteurs entraînant les roues du côté externe au virage pourront, pour un même débit de fluide, entraîner les roues qui leur sont attelées à une vitesse supérieure à celle à laquelle sont entraînées les roues attelées aux moteurs du côté interne au véhicule. Par exemple, si les roues 1 et 3 du circuit 50 se trouvent du côté externe, le sélecteur 55 pourra être commandé de manière à occuper sa position 55D de petite cylindrée, tandis que le sélecteur 65 sera commandé de manière à occuper sa position 65B de telle sorte que, dans le circuit 60, les cylindrées du moteur 20 et du moteur 42 soient actives.

[0049] Pour ce faire, on fait en sorte que, en fonction d'un angle de direction du véhicule mesuré par exemple par un capteur 70, l'unité de contrôle des sélecteurs UCS reçoit une information de commander séparément les sélecteurs 55 et 65 vers deux positions distinctes. Par exemple, l'information sur l'angle de direction est transmise, par une ligne de transmission T70, à un microprocesseur 80 qui transmet une information de commande à l'unité de commande des sélecteurs UCS par une ligne de commande CS.

[0050] On a indiqué précédemment que les pompes 52 et 62 sont à cylindrées variables. Sur les figures 2 à 4, on a schématisé par des traits interrompus la possibilité de commander simultanément les cylindrées des deux pompes. En fait, le dispositif comprend avantageusement des moyens d'accouplement et de désaccouplement des moyens de commande de la cylindrée des pompes, susceptibles d'être actionnés en fonction des conditions de circulation de l'engin. Sur la figure 1, on a indiqué par la référence CP une unité de commande des cylindrées des pompes. Une ligne CA symbolise la possibilité, pour cette unité de commande, de commander l'accouplement des moyens de commande des cylindrées des deux pompes. Deux lignes C52 et C62 montrent que cette unité peut également commander le désaccouplement des moyens de commande des cylindrées et commander ces moyens de commande des cylindrées séparément. Avantageusement, cette unité CP reçoit son ordre de commande par une ligne

CCP raccordée au microprocesseur 80. Par exemple, le conducteur du véhicule peut entrer différents modes de conduites dans un boîtier d'information I, ce qui conditionne les commandes données par le microprocesseur 80.

5 [0051] Avantageusement, dans l'un ou l'autre des modes de conduite, les cylindrées des pompes sont commandées automatiquement. Ainsi, avantagèreusement, le dispositif comprend une unité de gestion de la commande des cylindrées des pompes 52 et 62 comprenant des moyens pour mesurer, pour chaque circuit fermé, la pression de refoulement de la pompe de ce circuit (moyens schématisés par des capteurs de pression respectivement 54 pour la pompe 52 et 64 pour la pompe 62) et des moyens pour modifier les cylindrées des pompes afin d'ajuster la pression mesurée sur une pression cible (par exemple par un asservissement).

10 [0052] Avantageusement, cette unité de gestion de la commande des cylindrées des pompes est intégrée dans le microprocesseur 80 qui reçoit les informations des capteurs 54 et 64 par des lignes de transmission d'informations respectivement T54 et 164. La pression cible peut être une pression pré-déterminée en fonction du programme de conduite, lorsque l'engin circule dans telle ou telle condition. Selon le type de conduite, on peut chercher à ajuster les pressions de refoulement des deux pompes sur une même valeur, correspondant à la valeur moyenne des pressions de refoulement détectées par les capteurs à un instant donné. On peut également chercher à entretenir une différence d'une valeur pré-déterminée entre les pressions de refoulement des deux pompes.

15 [0053] Par exemple, l'unité de gestion de la commande des cylindrées des pompes comprend avantageusement des moyens pour détecter une situation de virage serré et des moyens pour commander les cylindrées des pompes de manière à obtenir, dans le circuit fermé situé du côté extérieur au virage, une pression supérieure à la pression dans le circuit fermé situé du côté intérieur au virage.

20 [0054] La situation de virage serré peut être détectée par le capteur de direction 70 lorsqu'il est présent. Elle peut également être détectée par des capteurs de bout de course du système de direction du véhicule.

25 [0055] Le microprocesseur 80 peut déterminer la pression cible qu'il convient d'affecter aux pressions de refoulement de chacune des deux pompes, par exemple en déterminant un écart entre les deux pressions, et, en fonction de cette pression cible, transmettre un ordre de commande à l'unité de commande de cylindrées des pompes CP. Le microprocesseur peut également déterminer deux pressions cibles, respectivement pour chacun des deux circuits fermés.

30 [0056] Lorsque, comme sur la figure 1, ce sont les moteurs 10 et 30 du circuit 50 qui entraînent les roues extérieures au virage, on choisira une pression de refoulement plus grande pour la pompe 52 que pour la pompe 62. Ceci permettra, si les cylindrées raccordées

aux pompes sont égales (ce qui dépend des positions des sélecteurs 55 et 65), de faire en sorte que les moteurs 10 et 30 développent des couples supérieurs à ceux que développent les moteurs 20 et 40, ce qui revient à rechercher volontairement un patinage des roues extérieures au virage pour faciliter le virage.

[0057] Sur route, on recherchera plutôt des pressions de refoulement égales dans chacun des deux circuits fermés, et l'unité de gestion de la commande des pompes (par exemple le microprocesseur 80) comprend avantageusement des moyens pour, en situation de circulation sur route, commander les cylindrées des pompes de manière à obtenir des pressions sensiblement égales dans chacun des deux circuits fermés. L'unité de commande CP reçoit alors un ordre de commande adapté de la part du microprocesseur.

[0058] Les figures 1 à 4 représentent un engin à deux ponts moteurs. Ceci ne doit toutefois pas être compris de manière limitative et le dispositif de l'invention peut comporter, en outre, un troisième pont moteur ayant deux moteurs hydrauliques, un pour chaque côté de l'engin, les moteurs hydrauliques du troisième pont étant analogues aux moteurs hydrauliques 30 et 40 du deuxième pont. Alors, pour chaque circuit fermé, les premier, deuxième et troisième raccords principaux des moteurs hydrauliques du troisième pont (respectivement analogues aux raccords 30A, 30B, 30C et aux raccords 40A, 40B, 40C) sont respectivement raccordés aux premier, deuxième et troisième raccords principaux (respectivement les raccords 30A, 30B, 30C et les raccords 40A, 40B, 40C) du moteur hydraulique du deuxième pont.

[0059] Ainsi, sur un engin à trois ponts moteurs, on peut obtenir les mêmes fonctionnalités que précédemment décrites avec les sélecteurs 55 et 65 disposés de la même manière que sur les figures 1 à 4.

#### Revendications

1. Dispositif de transmission d'un engin mobile comprenant un premier et un deuxième pont moteur, chaque pont moteur ayant deux moteurs hydrauliques (10, 20 ; 30, 40), un pour chaque côté de l'engin, le dispositif comprenant deux circuits fermés de transmission analogues (50, 60), un pour chaque côté de l'engin, chaque circuit fermé ayant une pompe hydraulique (52 ; 62) ainsi qu'un moteur du premier pont (10 ; 20) et un moteur du deuxième pont (30 ; 40), caractérisé en ce que les moteurs hydrauliques (30 ; 40) du deuxième pont sont des moteurs doubles qui comprennent chacun deux moteurs élémentaires (31, 32 ; 41, 42), chaque moteur élémentaire ayant un premier et un deuxième raccord élémentaire, d'alimentation ou d'échappement, les premiers raccords élémentaires étant mis en commun pour former un premier raccord principal (30A ; 40A) du moteur double (30 ; 40), tandis que les

5 deuxièmes raccords élémentaires sont séparés et forment respectivement des deuxième (30B ; 40B) et troisième (30C ; 40C) raccords principaux du moteur double (30 ; 40), les moteurs hydrauliques (10 ; 20) du premier pont ayant chacun au moins un premier et un deuxième raccord principal (10A, 20A ; 10B, 20B), d'alimentation ou d'échappement, en ce que, dans chaque circuit fermé (50 ; 60), le premier raccord principal (30A ; 40A) du moteur double (30 ; 40) et le premier raccord principal (10A ; 20A) du moteur du premier pont (10 ; 20) sont respectivement raccordés en permanence à chacun des deux orifices (53, 51 ; 63, 61) de la pompe (52 ; 62) du circuit considéré et en ce que chaque circuit fermé (50 ; 60) comprend, en outre, un sélecteur (55 ; 65) à au moins deux positions (55A, 55B, 55C, 55D ; 65A, 65B, 65C, 65D), disposé sur des conduites de raccordement entre la pompe (52 ; 62), les deuxième et troisième raccords principaux (30B, 30C ; 40B, 40C) du moteur double (30 ; 40) et le deuxième raccord principal (10B ; 20B) du moteur du premier pont (10 ; 20).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour chaque circuit fermé, le sélecteur (55 ; 65) présente une position (55D ; 65D) d'inactivation du deuxième pont dans laquelle il met en communication les deuxième et troisième raccords principaux (30B, 30C ; 40B, 40C) du moteur double (30 ; 40) et les fait communiquer avec l'orifice (53 ; 63) de la pompe (52 ; 62) auquel est raccordé le premier raccord principal (30A, 40A) dudit moteur double.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, pour chaque circuit fermé (50 ; 60), le sélecteur (55 ; 65) présente une position de partage de débit (55A, 65A ; 55B, 65B) dans laquelle le deuxième raccord principal (30B, 40B) du moteur double (30, 40) est raccordé à l'orifice (51, 61) de la pompe (52, 62) auquel est relié le premier raccord principal (10A, 20A) du moteur du premier pont (10, 20), en parallèle avec ce dernier.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que, pour chaque circuit fermé, le sélecteur présente une position (55B, 65B) de partage de débit et de blocage de différentiel dans laquelle le troisième raccord principal (30C, 40C) du moteur double (30, 40) est raccordé au deuxième raccord principal (10B, 20B) du moteur (10, 20) du premier pont.
5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que, pour chaque circuit fermé (50 ; 60), le sélecteur (55 ; 65) présente une position de partage de débit et de couple maximal (55A ; 65A) dans laquelle les deuxième et troisième raccords principaux (30B, 30C ; 40B, 40C) du moteur double

- (30 ; 40) et le premier raccord principal (10A ; 20A) du moteur (10 ; 20) du premier pont sont raccordés en parallèle au même orifice (51 ; 61) de la pompe (52 ; 62), tandis que le premier raccord principal (30A ; 40A) du moteur double (30 ; 40) et le deuxième raccord principal (10B, 20B) du moteur (10 ; 20) du premier pont sont raccordés en parallèle à l'autre orifice (53 ; 63) de la pompe (52 ; 62).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, pour chaque circuit fermé (50, 60), le sélecteur (55, 65) comporte une position (55C, 65C) de report du débit sur le deuxième pont (10, 20) dans laquelle le premier raccord principal (10A ; 20A) du moteur (10 ; 20) du premier pont est raccordé à un orifice (51 ; 61) de la pompe (52; 62), tandis que le deuxième raccord principal (30B ; 40B) du moteur double (30 ; 40) communique avec l'orifice (53 ; 63) de la pompe (52 ; 62) auquel est raccordé le premier raccord principal (30A; 40B) dudit moteur double, et que le troisième raccord principal (30C ; 40C) du moteur double (30 ; 40) est raccordé au deuxième raccord principal (10B ; 20B) du moteur (10 ; 20) du premier pont.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, en marche avant de l'engin, pour chaque circuit fermé (50, 60), le premier raccord principal (10A, 20A) du moteur (10, 20) du premier pont est raccordé à l'orifice de refoulement (51, 61) de la pompe.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que qu'il comporte des moyens (80, UCS ; C55, C65) pour commander simultanément les sélecteurs (55, 65) des deux circuits fermés.
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (80, 70, UCS, C55, C65) pour, en virage, faire cesser la commande simultanée des sélecteurs (55, 65) des deux circuits fermés et commander lesdits sélecteurs de telle sorte que la cylindrée totale raccordée à un orifice (61) de la pompe (62) du circuit fermé (60) situé du côté de l'engin interne au virage soit supérieure à la cylindrée totale raccordée à l'orifice (51) correspondant de la pompe (52) du circuit fermé (50) situé du côté de l'engin externe au virage.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel les pompes (52, 62) sont à cylindrées variables, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (CA, C52, C62) de commander des cylindrées des pompes (52, 62) et des moyens (CA) d'accouplement et de désaccouplement de ces moyens de commande susceptibles d'être actionnés (80, CP) en fonction des conditions de circulation de l'engin.
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend une unité (80) de gestion de la commande des cylindrées des pompes comprenant des moyens (54, 64) pour mesurer, pour chaque circuit fermé (50, 60), la pression de refoulement de la pompe (52, 62) de ce circuit et des moyens (CP) pour modifier les cylindrées des pompes pour ajuster la pression mesurée sur une pression cible.
12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'unité (80) de gestion de la commande des cylindrées des pompes comprend des moyens (70) pour détecter une situation de virage serré et des moyens (CP) pour commander les cylindrées des pompes (52, 62) de manière à obtenir, dans le circuit fermé (50) situé du côté extérieur au virage, une pression supérieure à la pression dans le circuit fermé (60) situé du côté intérieur au virage.
13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que l'unité (80) de gestion de la commande des cylindrées des pompes (52, 62) comprend des moyens (CP) pour, en situation de circulation sur route, commander les cylindrées des pompes (52, 62) de manière à obtenir des pressions sensiblement égales dans chacun des deux circuits fermés (50, 60).
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le premier pont (10, 20) est directionnel.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, pour la transmission d'un engin mobile comportant, en outre, un troisième pont moteur ayant deux moteurs hydrauliques, un pour chaque côté de l'engin, caractérisé en ce que les moteurs hydrauliques du troisième pont sont analogues aux moteurs hydrauliques (30 ; 40) du deuxième pont et en ce que, pour chaque circuit fermé, les premier, deuxième et troisième raccords principaux des moteurs hydrauliques du troisième pont sont respectivement raccordés aux premier, deuxième et troisième raccords principaux (30A, 30B, 30C ; 40A, 40B, 40C) du moteur hydraulique (30; 40) du deuxième pont.

FIG. 1

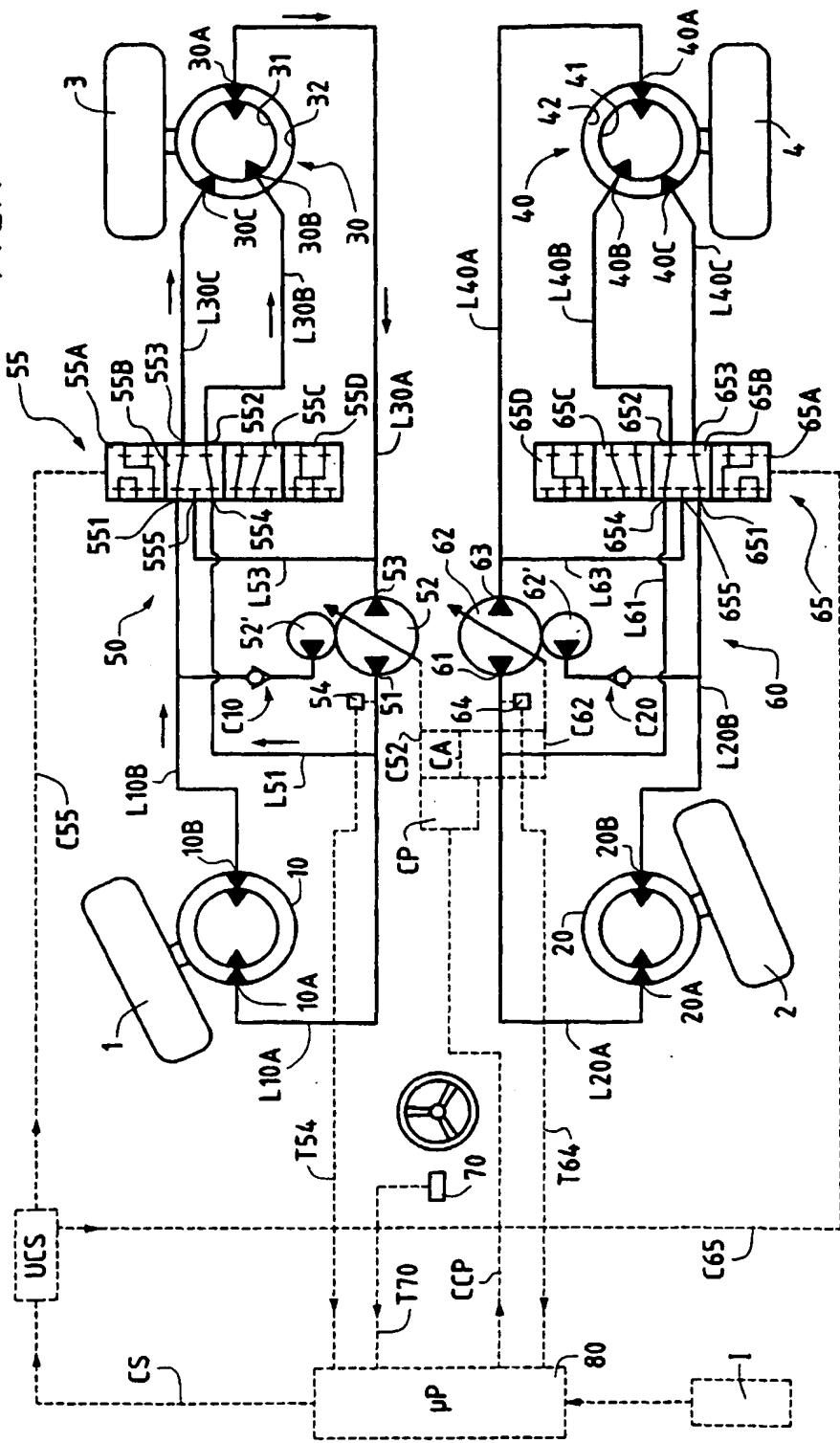


FIG. 2

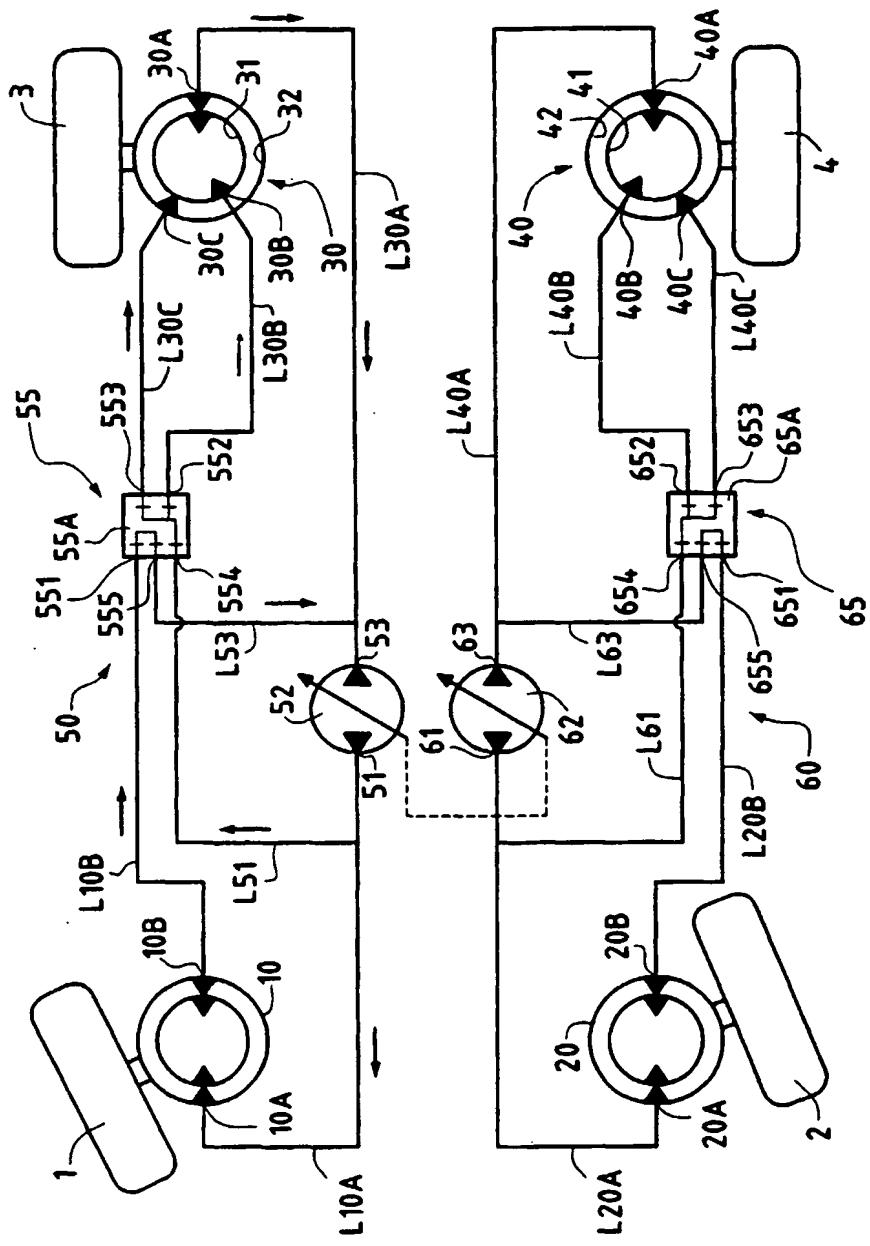


FIG.3

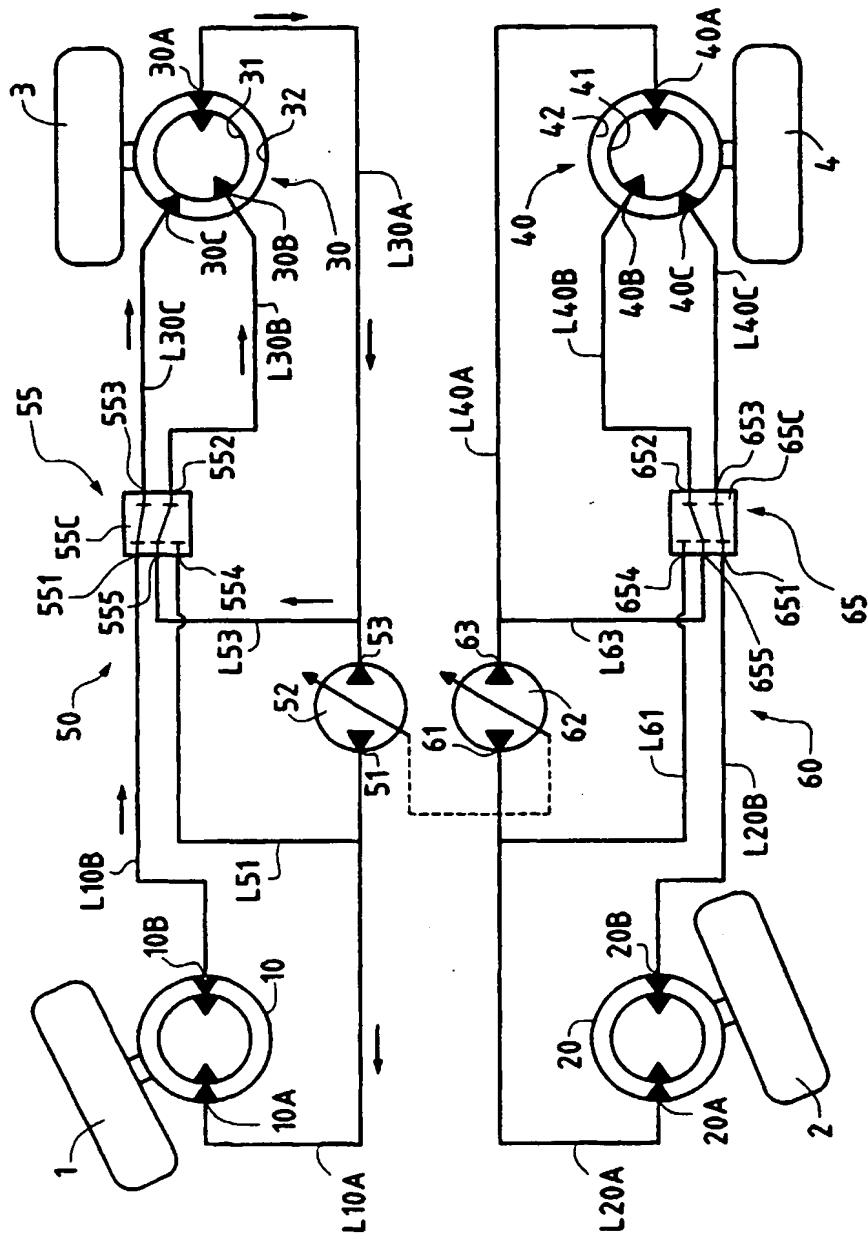
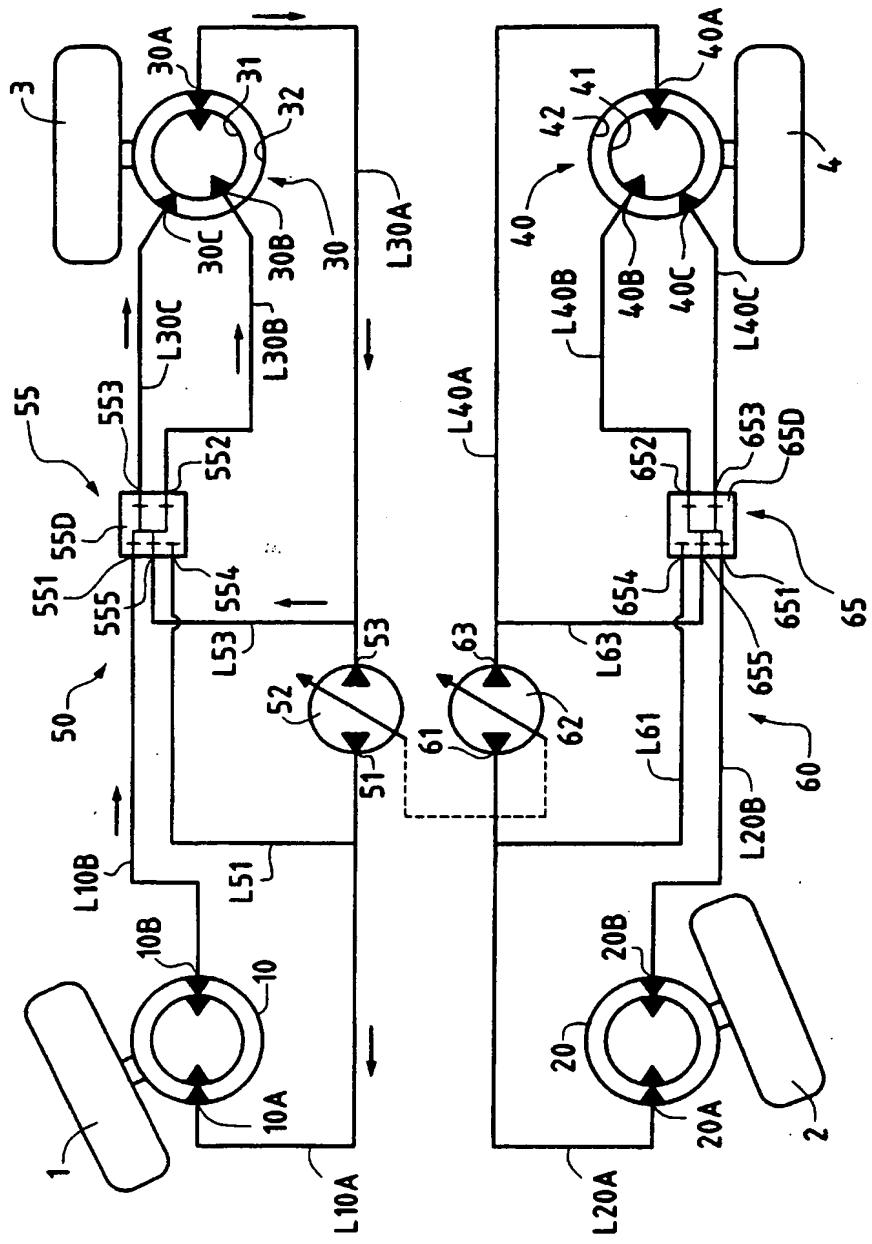


FIG. 4





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 40 0238

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D,A	EP 0 547 947 A (POCLAIN HYDRAULICS) 23 juin 1993 (1993-06-23) * abrégé; figures 1,2 *	1	B60K17/356
A	US 3 161 246 A (MEEKER ET AL.) 15 décembre 1964 (1964-12-15) * colonne 3, ligne 67 - colonne 4, ligne 36; figure 2 *	1,3,5,6	
A	WO 96 33883 A (ANSER) 31 octobre 1996 (1996-10-31) * page 24, ligne 24 - page 25, ligne 16; figure 13 *	1-3,5,6, 8-13	
D,A	EP 0 627 335 A (ETAT FRANCAIS) 7 décembre 1994 (1994-12-07) * le document en entier *	1-3,5,6, 8-15	
A	WO 89 12558 A (GOLDHOFER FAHRZEUGWERK) 28 décembre 1989 (1989-12-28) * abrégé; figures 1,2 *	8-13,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	FR 2 719 001 A (E.C.B.) 27 octobre 1995 (1995-10-27)		B60K B62D
A	GB 1 554 443 A (I.C.P.U.C. BRAILA) 24 octobre 1979 (1979-10-24)		
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche  BERLIN	Date d'achèvement de la recherche  14 avril 2000	Examinateur  Krieger, P	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique O : divulgaion non-érotite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 0238

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Ces membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du.  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

14-04-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
EP 547947 A	23-06-1993	FR 2685263 A			25-06-1993
		DE 69202233 D			01-06-1995
		DE 69202233 T			07-09-1995
US 3161246 A	15-12-1964	AUCUN			
WO 9633883 A	31-10-1996	US 5607027 A			04-03-1997
		AU 702201 B			18-02-1999
		AU 5553096 A			18-11-1996
		CA 2219284 A			31-10-1996
		EP 0824416 A			25-02-1998
		JP 11504292 T			20-04-1999
EP 627335 A	07-12-1994	FR 2705639 A			02-12-1994
		AT 134571 T			15-03-1996
		DE 69400076 D			04-04-1996
		DE 69400076 T			18-07-1996
		ES 2084529 T			01-05-1996
WO 8912558 A	28-12-1989	DE 3820717 A			08-02-1990
		EP 0347804 A			27-12-1989
		EP 0419526 A			03-04-1991
FR 2719001 A	27-10-1995	AUCUN			
GB 1554443 A	24-10-1979	AUCUN			